

Elektromagnetventil, insbesondere für schlupfgeregelte Kraftfahrzeugbremsanlagen

Die Erfindung betrifft ein Elektromagnetventil, insbesondere für schlupfgeregelte Kraftfahrzeugbremsanlagen, nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Aus der DE 100 10 734 A1 ist bereits ein Elektromagnetventil der angegebenen Art bekannt geworden, dessen zweiter, hülsenförmiger Ventilschließkörper derart im Ventilgehäuse angeordnet ist, dass die auf den hülsenförmigen Ventilschließkörper einwirkenden Federn unmittelbar im Strömungsweg zwischen dem Druckmitteleinlass- und Druckmittelauslasskanal platziert sind. Dies führt zwangsläufig zu einem unerwünschten Strömungswiderstand. Ein weiterer strömungstechnischer Nachteil ergibt sich durch den Zwang zur vertikalen Strömungsumlenkung in den sogenannten Druckausgleichsöffnungen im Ventilschließkörper, so dass nach der horizontalen Zuströmung über die im Ventilgehäuse einlassseitig angeordnete Querbohrung eine rechtwinklige Umlenkung der Strömung zur vertikalen Durchströmung der Druckausgleichsöffnungen im hülsenförmigen Ventilschließkörper erforderlich ist. Danach ist eine entgegengesetzte Umlenkung in Richtung des kugelförmigen Ventilschließkörpers erforderlich. Ein weiterer Nachteil ergibt sich durch die Klemmgefahr des zweiten Ventilschließkörpers, wenn die Ventilhülse nicht in erforderlichen Solltoleranzen gefertigt ist.

Daher ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Elektromagnetventil der angegebenen Art mit möglichst einfachen, funktionsgerechten Mitteln kostengünstig und kleinsbauend derart zu verbessern, dass die vorgenannten Nachteile nicht auftreten.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß für das Elektromagnetventil der angegebenen Art durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

Weitere Merkmale, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung gehen im nachfolgenden aus der Beschreibung zweier Ausführungsbeispiele hervor.

Die Fig. 1 zeigt in einer erheblichen Vergrößerung ein Elektromagnetventil im Längsschnitt mit einem einteiligen, im Tiefziehverfahren dünnwandig ausgeführten Ventilgehäuse 1, das einen separaten, am Außenumfang des Ventilgehäuses aufgesetzten und mittels Laserschweißung befestigten Haltekragen 2 aufnimmt, der durch spanlose Umformung beispielsweise als Kaltschlagteil hergestellt ist. Der im wesentlichen scheibenförmige Haltekragen 2 ist am Außenumfang als Verstemmstempel ausgebildet, so dass dieser mit seiner am Umfang umlaufenden Hinterschneidung mit dem konfektionierten Ventilgehäuse 1 in einer gestuften Aufnahmebohrung eines blockförmigen Ventilträgers 4 eingepresst ist, dessen weiches Material während des Einpressvorgangs zu Befestigungs- und Dichtzwecken in die Hinterschneidung verdrängt wird. Oberhalb des Haltekragens 2 ist der offene Endabschnitt des hülsenförmigen Ventilgehäuses 1 mit einem Stopfen 14 verschlossen, der gleichzeitig die Funktion eines Magnetkerns übernimmt. Auch der Stopfen 14 besteht aus einem kostengünstigen und hinreichend präzise gefertigten Kaltschlagteil,

das mit dem Ventilgehäuse 1 am Außenumfang laserverschweißt ist. Unterhalb des Stopfens 14 befindet sich ein Magnetanker 15, der aus einem Rund- oder Mehrkantprofil durch Kaltschlagen bzw. Fließpressen gleichfalls sehr kostengünstig hergestellt ist. Der Magnetanker 15 verschließt unter Wirkung einer Druckfeder 16 in der Ventilgrundstellung mit dem am stoßelförmigen Fortsatz des Magnetankers 15 angebrachten ersten Ventilkörper 7 einen ersten, in einem zweiten Ventilschließkörper 8 angeordneten Ventildurchlass 5. Hierzu ist der erste Ventilschließkörper 7 zweckmäßigerweise als Halbkugel am Stoßelabschnitt angebracht, der mittels einer Selbstverstemmung in einer Bohrung des Magnetankers 15 befestigt ist, während der zweite Ventilschließkörper 8 im wesentlichen als topfförmiges Tiefziehteil ausgeführt ist, das unter der Wirkung einer Feder 17 in Ventilschließrichtung des ersten Ventilschließkörpers 7 beaufschlagt ist.

Infolge der Wirkung der zwischen dem Stopfen 14 und dem Magnetanker 15 angeordneten Druckfeder 16 verharret allerdings in der abbildungsgemäßen Ventilgrundstellung der als Ventilverschluss wirksame Boden des topfförmigen zweiten Ventilschließkörpers 8 an einem im unteren Ende des Ventilgehäuses 1 vorgesehenen zweiten Ventildurchlass 6, dessen abhängig vom hydraulischen Differenzdruck freischaltbarer Durchlassquerschnitt erheblich größer ist als der elektromagnetisch freischaltbare Öffnungsquerschnitt am ersten Ventildurchlass 5.

Die Feder 17 stützt sich an einem Rand des als Hülsenkolben ausgeführten zweiten Ventilschließkörpers 8 ab, der von gestanzten Querbohrungen 22 horizontal durchdrungen ist.

Zur Aufnahme und Abdichtung des Ventilgehäuses 1 in der Boh-

rungsstufe 11 ist das Ventilgehäuse 1 im Bereich der Boh-
rungsstufe 11 im Durchmesser verkleinert und mit einem
Dichtring 10 versehen, so dass sich zwischen dem Ventilge-
häuse 1 und der Bohrungsstufe 11 kein Leakagestrom zwischen
dem horizontal in das Ventilgehäuse 1 einmündenden Druckmit-
teleinlass 13 und den unterhalb des Ventilgehäuses 1 ange-
ordneten Druckmittelauslass 19 einstellen kann. Der im we-
sentlichen als Querkanal im Ventilträger 4 dargestellte
Druckmitteleinlass 13 setzt sich über den im Hohlraum 20 des
Ventilträgers 4 befindlichen Ringfilter 12 zur gestanzten
Querbohrung 21 im Ventilgehäuse 1 fort, so dass einlasssei-
tiges Druckmittel unmittelbar am zweiten Ventilschließkörper
8 ansteht, dessen in der Horizontalebene zur Querbohrung 21
angeordneten Querbohrungen 22 einen widerstandsarmen, umlen-
kungsfreien und damit einen direkten Strömungsweg zum ersten
Ventilkörper 7 gewährleisten.

Das Elektromagnetventil zeichnet sich überdies dadurch aus,
dass sich die Feder 17 außerhalb des den Druckmitteleinlass
13 mit dem Druckmittelauslass 19 verbindbaren Strömungswegs
befindet, wozu entfernt vom Strömungsweg der Anschlag 3 im
Ventilgehäuse 1 eingesetzt ist, an dem sich das vom zweiten
Ventilschließkörper 8 abgewandte Ende der Feder 17 abstützt.
Folglich ist die Feder 17 nicht mehr im Strömungsweg, son-
dern oberhalb der Querbohrungen 21, 22 am Anschlag 3 ange-
ordnet. Der Anschlag 3 ist hierzu an einer Gehäusestufe 19
des Ventilgehäuses 1 befestigt. Diese Gehäusestufe 19 ist
oberhalb der das Ventilgehäuse 1 durchdringenden Querbohrung
21 angeordnet. Der Anschlag 3 ist als im Topfboden weit ge-
öffneter Hülsentopf ausgeführt, in dessen Öffnung der zweite
Ventilschließkörper 8 in Richtung auf den Ventilsitzkörper
27 geführt und zentriert ist. Das eine Ende der Feder 17
stützt sich am Topfboden des Anschlags 3 ab. Der vom Topfbo-

den abgewandte Topfrand ist nach der Innenwand des Ventilgehäuses 1 abgekröpft. Hierdurch ist zwischen dem Außenmantel des Hülsentopfs und der Innenwand des hülsenförmigen Ventilgehäuses 1 ein die Feder 17 aufnehmender Ringraum 25 gelegen, der über Druckausgleichsöffnungen 18, die im Ventilgehäuse 1 und am Umfang des Hülsentopfs angeordnet sind, zwischen dem Druckmitteleinlass 13 und einem Magnetankerraum 26 eine permanente Druckmittelverbindung herstellt. Der Anschlag 3 und die Ventilhülse 1 bestehen aus einem tiefgezogenen Dünnsblech, in welche die Druckausgleichsöffnungen 18 eingestanzte oder eingeprägte sind. Hierdurch ergeben sich besonders kleine, kostengünstig und präzise herzustellende Ventiltteile.

Das einteilige Ventilgehäuse 1 ist als abgestufte, dünnwandig gezogene Hülse ausgeführt, dessen vom zweiten Ventildurchlass 6 abgewandtes offenes Hülsenende von einem als Magnetkern wirksamen Stopfen 14 verschlossen ist, der als kostengünstig und präzise herzustellendes Kaltschlag- bzw. Fließpressteil ausgebildet ist. Der zweite Ventildurchlass 6 ist zur mechanischen Entlastung des Ventilgehäuses 1 in einem scheiben- oder hülsenförmigen Ventilsitzkörper 27 vorgesehen, der an der Innenwand des Ventilgehäuses 1 mittels Presssitz gehalten ist. Der Ventilsitzkörper 27 besteht aus einem verschleißfesten Metall. Er ist in seiner Bauhöhe derart gewählt, dass der zweite Ventilschließkörper 8 mit seinen diametralen Querbohrungen 21 auf der Höhe der diametralen Querbohrungen 22 des Ventilgehäuses 1 ruht, unabhängig davon, ob nun der Ventilschließkörper 8 in seiner abbildungsgemäßen Schließstellung den großen zweiten Ventildurchlass 6 verschließt oder davon abgehoben ist. Die beiden Querbohrungen 22 im Ventilgehäuse 1 sind deshalb im Durchmesser gegenüber den Durchlässen der im zweiten Ventil-

schließkörper 8 gelegenen Querbohrungen 21 wenigstens um den Hub des zweiten Ventilschließkörper 8 vergrößert, so dass auch in der hydraulisch initiierten Offenstellung des zweiten Ventilschließkörpers 8 zwecks einer möglichst umlenkungsfreien, widerstandsarmen Strömungsführung die Querbohrungen 21 immer mit den Querbohrungen 22 in Überdeckung sind.

Der zweite Ventilschließkörper 8 ist als Hülsentopf ausgeführt, dessen Topfboden den mit dem zweiten Ventilschließkörper 7 zusammenwirkenden ersten Ventildurchlass 5 aufnimmt. In der Nähe des Topfbodens ist die Mantelfläche des Hülsentopfs von den Querbohrungen 22 durchdrungen, die zur Bildung eines möglichst umlenkungsfreien Strömungswegs in der Horizontebene der Querbohrung 21 gelegen sind. Entgegen gesetzt zum Topfboden ist am Hülsentopf ein in Richtung des hülsenförmigen Anschlags 3 abgekröpfter Rand vorgesehen, an dem sich das vom Anschlag 3 abgewandte zweite Ende der Feder 17 abstützt. Die Ausführung des Anschlags 3 als von der Innenwand des Ventilgehäuses 1 radial beabstandeter Hülsenabschnitt hat den Vorteil, dass die während des Einpreßvorgangs des Elektromagnetventils vom Haltekragen 2 auf die Ventilhülse 1 wirksamen Kräfte im Falle einer Deformation des Ventilgehäuses 1 vom Ringraum 25 aufgefangen werden und nicht auf den zweiten Ventilschließkörper 8 wirken. Eine Beschädigung und Klemmen des zweiten Ventilschließkörpers 8 wird somit auch bei relativ großen Toleranzabweichungen verhindert. Der Hülsentopf ist leicht, klein und kostengünstig und vorzugsweise durch Tiefziehen von Dünnsblech hergestellt.

Abweichend von Figur 2 offenbart die Figur 2 eine weitere zweckmäßige Ausgestaltung einiger Einzelteile. Das Elektromagnetventil nach Figur 2 unterscheidet sich im Wesentlichen

durch die Ausführung des zweiten Ventilschließkörpers 8 und des Ventilsitzkörpers 27 als massive Dreh- und/oder Kaltschlagteile vom Ventilaufbau nach Figur 1. Die Figur 2 zeigt den zweiten Ventilschließkörper 8 als schlankes, am unteren Ende konisch gedrehtes Kolbenteil, das aus Automatenstahl kostengünstig hergestellt ist. Dieses konische Ende liegt normalerweise am Kegeldichtsitz des hohlzylindrischen Ventilsitzkörpers 27 an, der bei Bedarf ebenso wie der Ventilschließkörper 8 im Dichtflächenbereich mit einer Oberflächenhärtung versehen werden kann. Auf eine Aufnahme des Stoßelabschnitts innerhalb des zweiten Ventilschließkörpers 8 (vergl. Figur 1) wird in der Ausführung des Elektromagnetventils nach Figur 2 bewusst verzichtet, da hierfür eine unnötige Zerspanungsleistung zur Herstellung des Ventilschließkörpers 8 erforderlich wäre.

Auch wenn nicht im vorhergehenden Absatz alle in der Figur 2 gezeigten Merkmale explizit beschrieben wurden, entsprechen diese den zu Figur 1 erläuterten Merkmalen.

Bezugszeichenliste

- | | |
|-----|-----------------------------|
| 1 | Ventilgehäuse |
| 2 | Haltekragen |
| 3 | Anschlag |
| 4 | Ventilträger |
| 5,6 | Ventildurchlässe |
| 7 | erster Ventilschließkörper |
| 8 | zweiter Ventilschließkörper |
| 9 | Gehäusestufe |
| 10 | Dichtring |
| 11 | Bohrungsstufe |
| 12 | Ringfilter |
| 13 | Druckmitteleinlass |
| 14 | Stopfen |
| 15 | Magnetanker |
| 16 | Druckfeder |
| 17 | Feder |
| 18 | Druckausgleichsöffnung |
| 19 | Druckmittelauslass |
| 20 | Hohlraum |
| 21 | Querbohrung |
| 22 | Querbohrung |
| 23 | Ventilspule |
| 24 | Gehäusestufe |
| 25 | Ringraum |
| 26 | Magnetankerraum |
| 27 | Ventilsitzkörper |

Patentansprüche

1. Elektromagnetventil, insbesondere für schlupfgeregelte Kraftfahrzeug-Bremsanlagen, mit einem in einem Ventilgehäuse angeordneten ersten und einem zweiten Ventilschließkörper, die in coaxialer Anordnung im Ventilgehäuse einen ersten als auch einen zweiten Ventildurchlass zu öffnen oder zu verschließen vermögen, mit einem in das Ventilgehäuse einmündenden Druckmitteleinlass und einem Druckmittelauslass, wobei der erste Ventilschließkörper abhängig von der elektromagnetischen Erregung einer Ventilschliebspule den im zweiten Ventilschließkörper gelegenen ersten Ventildurchlass zu öffnen oder zu verschließen vermag und wobei der zweite Ventilschließkörper unter dem Einfluss einer Feder ausschließlich in der Offenstellung des ersten Ventildurchlasses den zweiten Ventildurchlass freigibt, so dass ein im Druckmitteleinlass anstehendes Druckmittel entlang einem Strömungsweg innerhalb des Ventilgehäuses, in dem sich der erste als auch zweite Ventildurchlass befindet, zum Druckmittelauslass gelangt, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich die Feder (17) außerhalb des Strömungswegs befindet, wozu entfernt vom Strömungsweg ein Anschlag (3) im Ventilgehäuse (1) angeordnet ist, an dem sich das vom zweiten Ventilschließkörper (8) abgewandte Ende der Feder (17) abstützt.
2. Elektromagnetventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Anschlag (3) oberhalb einer in das Ventilgehäuse (1) einmündenden Querbohrung (21) angeordnet ist, die mit dem Druckmitteleinlass (13) verbunden ist.

3. Elektromagnetventil nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Anschlag (3) an einer Gehäusestufe (24) des Ventilgehäuses (1) vorgesehen ist, die oberhalb der Querbohrung (21) gelegen und in ihrem Innendurchmesser an den Außendurchmesser des Anschlags (3) angepasst ist.
4. Elektromagnetventil nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Anschlag (3) als hülsenförmiger Topf ausgeführt ist, in dessen Inneren sich das eine Ende der Feder (17) an einem Topfboden abstützt, der mit seiner Außenfläche an einer oberhalb der Querbohrung (21) im Ventilgehäuse (1) gelegenen Gehäusestufe (24) positioniert ist.
5. Elektromagnetventil nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Anschlag (3) einen vom Topfboden abgewandten Topfrand aufweist, der radial nach außen abgekröpft ist und an der Innenwand des Ventilgehäuses (1) anliegt.
6. Elektromagnetventil nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen dem Außenmantel des hülsenförmigen Topfs und der Innenwand des hülsenförmigen Ventilgehäuses (1) ein Ringraum (25) vorgesehen ist, der über im Ventilgehäuse (1) und im hülsenförmigen Topf angeordnete Druckausgleichsöffnungen (18) zwischen dem Druckmittelleinlass (13) und einem Magnetankerraum (26) eine permanente Druckmittelverbindung herstellt.
7. Elektromagnetventil nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich innerhalb des Ringraums (25) die Feder (17) vertikal erstreckt.

8. Elektromagnetventil nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das vom Topfboden abgewandte eine Ende der Feder (17) an einem Bund des kolbenförmigen zweiten Ventilschließkörpers (8) anliegt, der sich durch eine Öffnung im Topfboden auf einen Ventilsitzkörper (27) erstreckt, der unterhalb der Querbohrung (21) in das Ventilgehäuse (1) eingepresst ist.
9. Elektromagnetventil nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zweite Ventilschließkörper (8) als Drehteil aus Automatenstahl hergestellt ist.
10. Elektromagnetventil nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Anschlag (3) und die Ventilhülse (1) aus einem tiefgezogenen Dünnsblech bestehen, und dass die Druckausgleichsöffnungen (18) und die Querbohrung (21) darin eingestanzte oder eingeprägt sind.
11. Elektromagnetventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Ventilgehäuse (1) einteilig ausgeführt ist, dessen vom zweiten Ventildurchlass (6) abgewandtes offenes Hülсенende von einem als Magnetkern wirksamen Stopfen (14) verschlossen ist, der als Kaltschlag- bzw. Fließpressteil ausgebildet ist.
12. Elektromagnetventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zweite Ventildurchlass (6) in einem scheiben- oder hülsenförmigen Ventilsitzkörper (27) vorgesehen ist, der entweder als automatengerechtes Drehteil oder Kaltschlagteil ausgeführt ist.
13. Elektromagnetventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**

zeichnet, dass der zweite Ventilschließkörper (8) als im Tiefziehverfahren hergestellter Hülsentopf ausgeführt ist, dessen Topfboden den mit dem ersten Ventilschließkörper (7) zusammenwirkenden ersten Ventildurchlass (5) aufnimmt, und dass in der Nähe des Topfbodens die Mantelfläche des zweiten Ventilschließkörpers (8) von Querbohrungen (22) durchdrungen ist, die zur Bildung eines möglichst umlenkungsfreien Strömungswegs in der Horizontalebene einer mit dem Druckmitteleinlass (13) verbundenen Querbohrung (21) gelegen sind, welche das Ventilgehäuse (1) horizontal durchdringt.

Zusammenfassung

Elektromagnetventil, insbesondere für schlupfgeregelte Kraftfahrzeugbremsanlagen

Die Erfindung betrifft ein Elektromagnetventil, dessen Feder (17) zur Minderung des Strömungswiderstands außerhalb des den Druckmitteleinlass (13) mit dem Druckmittelauslass (19) verbindbaren Strömungswegs angeordnet ist, wozu entfernt vom Strömungsweg ein Anschlag (3) im Ventilgehäuse (1) eingesetzt ist, an dem sich das vom zweiten Ventilschließkörper (8) abgewandte Ende der Feder (17) abstützt.

Fig. 2

Fig. 1

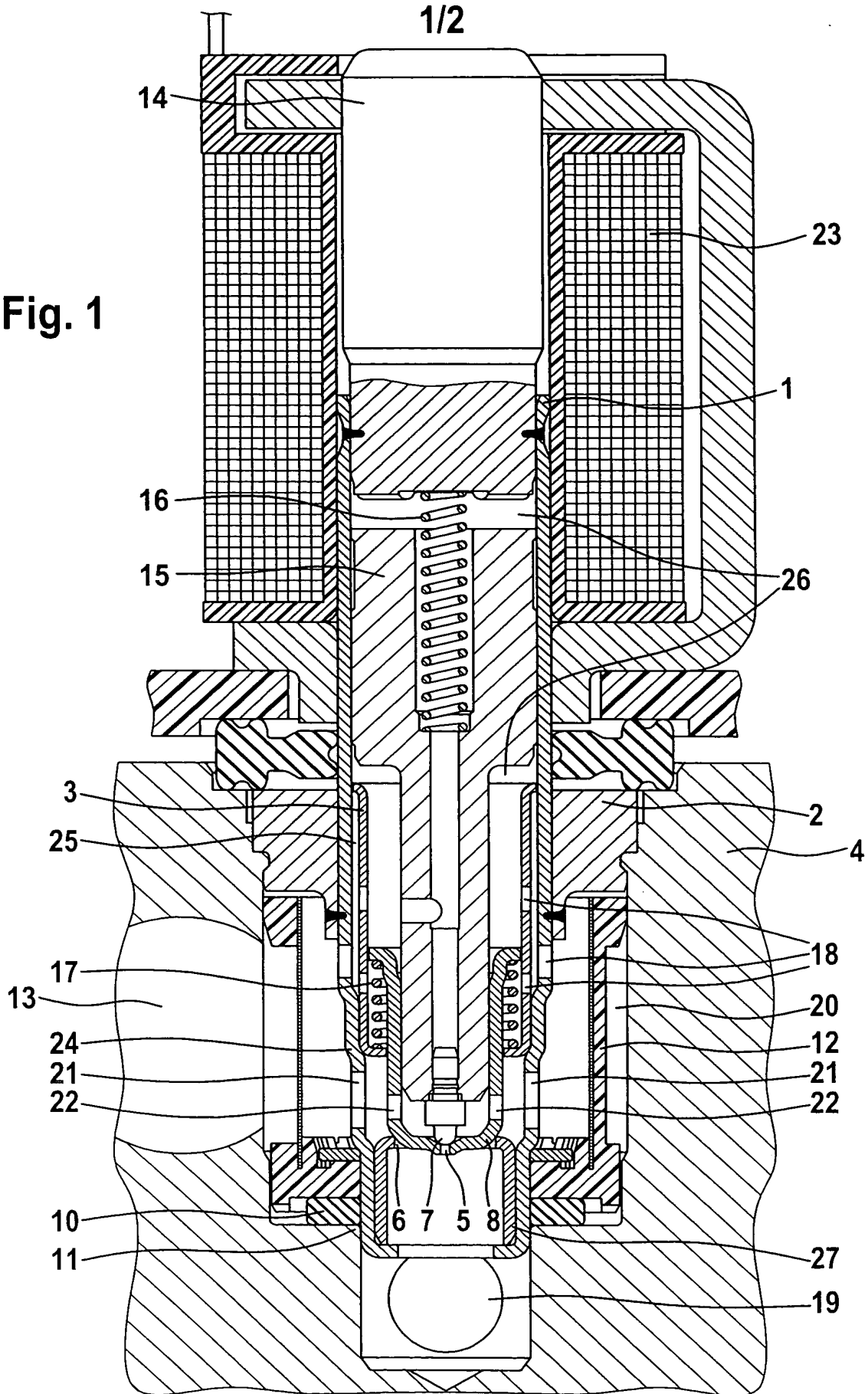


Fig. 2

